Ueber die Bedeutung der Hautbedeckung

für die

Kohlensäureausscheidung

des Tierkörpers.

(Nach Versuchen am Kaninchen und am Hunde.)

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOCTORWÜRDE

VERFASST UND VORGELEGT DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

FRIEDRICH-ALEXANDERS-UNIVERSITÄT

ZU ERLANGEN

AM 23. JULI 1892

VON

PHILIPP JOHANNES KLINGEL

AUS NÜRNBERG.

NÜRNBERG.

Druck von G. Heydolph, inn. Cramer-Klettstrasse 14.

1892.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät.

Referent: Herr Professor Dr. J. Rosenthal.

Wo auch immer das in den Hautcapillaren kreisende Blut mit der Atmosphäre oder mit gashaltigem Wasser in Berührung kommt, da muss, ähnlich wie in der Lunge, ein auf Ausgleich etwaiger Spannungsunterschiede hinzielender Diffusionsstrom der Gase auftreten.

Diesen so zustande kommenden Diffusions-Vorgang nennen wir Hautathmung oder Perspiration. Sie ist bei niederen Tieren allein zum Gesamt-Gasaustausch hinreichend, während beim Menschen und den Säugetieren die Lungenathmung in den Vordergrund tritt.

Da das Blut der Hautcapillaren bei den höheren Tieren durch dicke Gewebsschichten von der Aussenluft getrennt ist, so kann begreiflicherweise die Intensität des Diffusionsstroms zwischen Atmosphäre und den Blutgasen in den Hautgefässen nicht derjenigen des Gasaustausches in den Lungen gleichkommen. Immerhin aber spielt die Hautathmung in dem Gesamtstoffwechsel auch der höheren Tiere eine nicht untergeordnete Rolle.

Die Wichtigkeit der Perspiration geht schon aus den Folgen hervor, die ein Organismus erleidet, wenn sie ausgeschaltet wird. Es geht nämlich ein Tier, das mit einem impermeablen Firniss überzogen wird, sehr bald zu Grunde, wahrscheinlich infolge zu grosser, durch die starke Erweiterung der Hautgefässe bewirkter Abkühlung. (Rosenthal und Laschkewitsch.)

Für die Intensität des Stoffwechsels, der sich im Körper abspielt, ist der Zustand der Haut von grossem Einfluss. Je nach der Beschaffenheit derselben wird die Wärmeausgabe verschieden gross sein, und es ist daher möglich, durch künstlich gesetzte Veränderungen an der Hautdecke die Stoffumsetzung

innerhalb des Tierkörpers in nicht geringem Grade zu beeinflussen. Welche Rolle die Haut für die Kohlensäureabgabe des tierischen Organismus spielt, ist bisher noch nicht eingehend genug studiert worden. Es liegen bisher nur folgende Experimentaluntersuchungen vor.

Man versuchte zunächst aus dem Gaswechsel einer beschränkten Hautstelle auf den der gesamten Haut zu schliessen, ein Verfahren, das von Aubert mit vollem Recht als unzulässig bezeichnet worden ist. Dennoch sind die in dieser Richtung angestellten Versuche von Gerlach, Reinhard, Röhring, Fubini und Ronchi wertvoll, weil sie die Abhängigkeit der Hautathmung von verschiedenen Faktoren erkennen lassen, z. B. von Muskelanstrengung, warmen Bädern, Elektrizität, Massage, Frottieren.

Fubini und Ronchi finden für die perspiratorisch ausgegebene CO_2 folgende Verhältnisse:

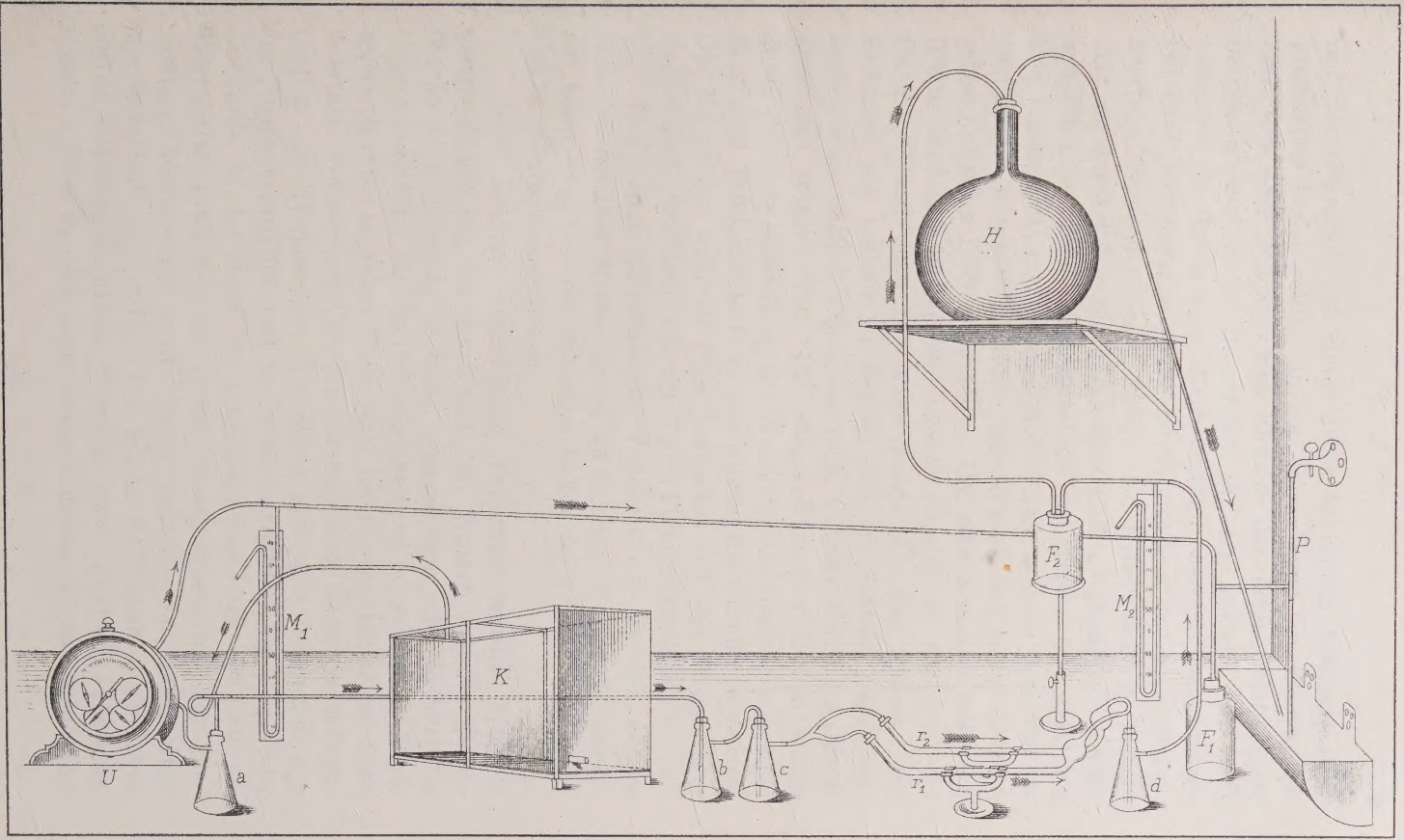
CO_2-Abgabe im Dunklen und im Hellen wie 100:113; bei nüchternem Zustande und während der Verdauung wie 100:112; bei animalischer und bei vegetabilischer Kost wie 100:116.

Bei Esmarch'scher Blutleere des Gliedes sinkt die Kohlensäureperspiration um $^1/_3$; bei Dyspnoë in Folge von Katarrh der Luftwege erhöht sich nach Röhring die CO_2-Ausscheidung der Haut ganz beträchtlich, beinahe auf das doppelte.

Welche Bedeutung der natürlichen Bedeckung der Haut bei den höheren Tieren, dem Haar- und Federpelz für die perspiratorische CO_2-Abgabe zukommt, ist noch nicht aufgeklärt. Ich habe zur Lösung dieser Frage einen kleinen experimentellen Beitrag zu liefern versucht, indem ich die Aenderungen der Gesamt-CO_2-Ausscheidung verfolgte, welche an vorher normalen Kaninchen und am Hunde eintraten, sobald diese Tiere ihrer Haardecke grösstenteils beraubt wurden.

Über die Methode der Untersuchung ist folgendes zu bemerken:

Bei dem Apparat, welcher zu derartigen Versuchen im hiesigen physiologischen Institut schon mehrfach gedient hat und welchen auch ich zu allen meinen Versuchen benutzte (siehe die nebenstehende Figur), diente als Tierbehälter ein Kasten *K* von 80 cm Länge, 21 cm Breite und 35 cm Höhe, dessen aus Glasscheiben bestehende Wände in Eisenrahmen gefasst waren,



del Gg Hoffmann

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535708_0160

und der beweglich auf einem durch Schrauben luftdicht anzupressenden Boden ruhte. In der einen Wand des Kastens befand sich eine Oeffnung zum Eintritt der Zimmerluft, an der entgegengesetzten ein Rohransatz für den Austritt der Luft. Letztere ist durch eine Bleirohrleitung und Gummischläuche mit einer Körting'schen Wasserstrahlpumpe *P* und einer Heberflasche *H* verbunden. Sind Pumpe und Heberflasche in Thätigkeit, so durchströmt die angesaugte Luft ausgiebig den Kasten und führt so die Exspirations-Luft des Tieres mit sich fort. Der Gesamtluftstrom wurde gleich nach seinem Austritt aus dem Kasten durch ein *T*-Rohr, das sich an dem Erlenmeyer'schen Kolben *a* befindet, geteilt. Der eine Schenkel desselben führte zunächst zu der mit dem Manometer M_1 ausgerüsteten Gasuhr *U* und dann zur Wasserpumpe *P*. Aus Anfang- und Endstand der Gasuhr zu Beginn und am Schluss jedes Versuches ergab sich das Quantum Luft, welches durch die Pumpe abgesaugt worden war. Die Saugwirkung der Pumpe wurde durch passende Einstellung des Wasserhahnes meist so bemessen, dass rund 180 Liter Luft in der Stunde die Gasuhr passierten. Die Menge der während eines Versuches von der Pumpe aspirierten Luft bezeichne ich mit Vp = Pumpenventilation.

Der andere Schenkel des *T*-Rohres war an den bis zu einer bestimmten Marke genau 39,6 Liter Wasser fassenden, auf hoher Wandkonsole ruhenden Ballon *H*, welcher als Heberflasche diente, angeschlossen.

Beim Beginne eines jeden Versuches wurden Wasserpumpe *P* und die bis zur Marke mit Wasser gefüllte Heberflasche *H* gleichzeitig in Gang gesetzt und jeder Versuch so lange fortgeführt, bis die Heberflasche ganz entleert war. Diese aspirierte also in jedem Falle 39,6 Liter. Ich bezeichne diese konstante Grösse mit Vh = Heberventilation. Die Gesamtventilation des Tierbehälters Vs setzte sich also zusammen aus der Pumpenventilation und der Heberventilation: Vs = Vp + Vh; sie wurde in der Regel so bemessen, dass sich die Luft im Tierbehälter etwa $3^1/_2$ mal in der Stunde erneuerte. Zur chemischen Untersuchung wurde immer nur die vom Heberballon aspirierte Luft verwendet. Ich leitete sie deshalb durch zwei Erlenmeyer'sche Kolben *b* und *c*, zwei Pettenkofer'sche Röhren r_1 und r_2 und eine Indicatorflasche *d*, die zusammen

800 ccm Barytwasser enthielten; in *b*, *c*, r_1 und r_2 blieb die Kohlensäure der durchgehenden Luft, an Baryt gebunden, zurück. Zum Beweise, dass keine Kohlensäure entwich, diente die oben erwähnte, hinter den Pettenkofer'schen Röhren eingeschaltete Indicatorflasche *d*.

Die Absorptionsgefässe boten der Heberventilation beträchtlichen Widerstand, so dass am Schlusse jedes Versuches im Ballon meistens eine Druckverminderung von 80 bis 110 mm Hg zu konstatieren war. Selbstverständlich wurde diese Druckverminderung bei der Berechnung berücksichtigt. Der Stand des zwischen Indicatorflasche und Heberballon eingeschalteten Manometers M_2 wurde für die Reduction von Vh auf 0° und 760 mm Hg von dem jeweiligen Barometerstand abgezogen.

Für die Berechnung eines jeden Versuches war zunächst Vp d. i. die Pumpenventilation und Vh d. i. die Heberventilation auf 0° C. und 760 mm Hg zu reducieren; dabei galt als Temperatur von Vp und Vh die Zimmertemperatur, als Druck von Vp der Barometerstand — Stand des an der Gasuhr angebrachten Manometers M_1, als Druck von Vh, wie schon erwähnt, der Barometerstand — Stand des mit dem Heberballon verbundenen Manometers M_2. Die reducierten Werte sind in den am Schluss des Textes beigefügten grossen Tabellen angegeben und mit Vp_0 und Vh_0 bezeichnet. Aus $Vp_0 + Vh_0$ ergibt sich der reducierte Wert der Gesamtventilation Vs_0. Da nur in der Heberventilation die CO_2 bestimmt wurde, so musste aus dem analytisch gefundenen CO_2-Gehalt von Vh_0 der CO_2-Gehalt von Vs_0 berechnet werden. Es seien z. B. in $Vh_0 =$ 34,023 Liter (cfr. Vers. 1 in den grossen Tabellen) 0,496 g CO_2 gefunden worden: in der Gesamtventilation $Vs_0 = 296{,}493$ Liter sind alsdann enthalten

$$0{,}496 \times \frac{296{,}493}{34{,}023} \text{ g } CO_2.$$

Wie leicht ersichtlich, war daher zur Ermittlung der Gesamt-CO_2 in der abgesaugten Luft der für Vh_0 gefundene CO_2-Wert zu multiplicieren mit $\frac{Vs_0}{Vh_0}$. Dieser Bruch ist in den Tabellen mit f (v) d. i. Ventilationsfactor bezeichnet.

Die in den Tierbehälter eintretende Zimmerluft wurde zuvor nicht von Kohlensäure befreit. Der Wert für die Ge-

samt-CO_2 gab daher nicht allein die vom Tier gelieferte CO_2 an, sondern diese + atmosphärische CO_2. Man kann, ohne einen grossen Fehler zu begehen, die atmosphärische CO_2 in der Weise in Anrechnung bringen, dass man für jedes Liter aspirierter Luft 0,4 ccm = 0,00078 g CO_2 von der Gesamt-CO_2 abzieht. Dies ist zulässig, wenn das Zimmer, in dem man arbeitet, sonst wenig benutzt wird, so dass der CO_2-Gehalt der Zimmerluft niemals wesentlich über den der Atmosphäre steigen kann. Man kann aber auch ohne grosse Mühe zur Zeit jedes Versuches den CO_2-Gehalt der Zimmerluft nach einer der in der hygieinischen Praxis bekannten minimetrischen Methode ermitteln. Ich habe bei fast allen Versuchen das letztere gethan und mich dabei des im hiesigen physiologischen Institut gebräuchlichen, von Marquardsen[1]), Pracht[2]) und Schulz[3]) beschriebenen Luftprüfungsapparates bedient.

Die Differenz von Gesamt-CO_2 und atmosphärischer CO_2 ergab die vom Tier gelieferte CO_2. Letztere, in Grammen ausgedrückt, wurde durch das Gewicht des Tieres, in Kilogr. ausgedrückt, dividiert und mit dem Bruch $\frac{60}{m}$, worin m die Dauer des Versuches in Minuten angibt, multipliciert: es ergab sich dann die von 1 Kilogr. Tier während 1 Stunde gelieferte CO_2. Dieser Wert ist in den Tabellen mit CO_2 k h bezeichnet.

Es bleibt noch übrig, die Bestimmung der in der Barytlösung absorbierten CO_2 zu erwähnen. Dieselbe wurde nach der Methode von Pettenkofer d. h. auf titrimetrischem Wege ausgeführt. Zur Titration benützte ich aber nicht Oxalsäure, sondern Schwefelsäure, welche wegen ihrer Unveränderlichkeit vorzuziehen ist. Die Schwefelsäure enthielt genau 22,2727 g H_2SO_4 im Liter. 1 ccm dieser Säure entspricht 1 Centigr. CO_2. Als Indicator diente alkoholische Rosolsäurelösung. Titriert wurden jedesmal 100 ccm Barytlösung.

---

[1]) Marquardsen, Über einen neuen Apparat zur Bestimmung von Kohlensäure in der Zimmerluft. Inaug.-Diss. Erlangen 1890.

[2]) Pracht, Die minimetrische Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Zimmerluft. Inaug.-Diss. Erlangen 1891.

[3]) Schulz, Über einen neuen Apparat zur Ermittlung des Kohlensäuregehaltes der Zimmerluft. Münch. medic. Wochenschrift 1891 No. 37.

Zur Erläuterung der Berechnung sei als Beispiel die Rechnung vom Versuch 1 angeführt:

Anfangstiter für 100 ccm Baryt 44,4
Endtiter . „ „ „ „ 38,2
Titerdifferenz 6,2

Barytfüllung betrug 800 ccm, also Gesamttiterdifferenz
$= 8 \times 6{,}2 = 49{,}6$
$= 0{,}496$ g CO_2,
Ventilationsfaktor f (v) ist $= 8{,}715$, also Gesamt-CO_2
$= 8{,}715 \times 0{,}496 = 4{,}3227$ g
Hiervon ab atmosphär. $CO_2 = 0{,}233$ „
Vom Tier gelieferte $CO_2 = 4{,}0897$ g
Gewicht des Kaninchens $= 2{,}14$ Kilogr.
Dauer des Versuches $= 85$ Min., mithin

$$CO_2 \text{ k h} = \frac{4{,}0897 \times 60}{2{,}14 \times 85}$$
$$= 1{,}3479 \text{ g.}$$

Die erste von mir durchgeführte Versuchsreihe umfasst 25 Versuche. Als Versuchstier diente mir ein Kaninchen (A), dessen Gewicht sich bei gleichmässigem Rübenfutter immer gleich blieb. Zweck dieser Reihe war es, lediglich festzustellen, innerhalb welcher Grenzen die CO_2-Ausscheidung des normalen, gleichmässig ernährten Kaninchens bei wochenlang fortgesetzter Beobachtung schwanken könne.

Die Versuche begannen am 22. März und endeten am 14. Mai. Es wurden während dieser 7 Wochen gegen 40 CO_2-Bestimmungen am Kaninchen A ausgeführt, von denen jedoch später nach kritischer Durchsicht etwa 12 als nicht exakt genug (zumeist deshalb, weil die Ventilation nicht ausgiebig genug gewesen war) nicht in die Tabellen aufgenommen wurden.

Um die gefundenen Resultate leicht übersichtlich zu machen, stelle ich die in den 25 Versuchen gefundenen Werte für CO_2 k h, das Gewicht des Versuchstieres nebst seiner Temperatur vor und nach dem Versuch und die Zimmertemperatur unter Weglassung aller analytischen Zahlen tabellarisch zusammen.

In der folgenden Tabelle I sind die Versuche nach steigenden Zimmertemperaturen, in der Tabelle II nach steigenden CO_2 k h-Werten geordnet.

Versuche mit Kaninchen A.

Tabelle I.

No. des Versuches	Zimmertemperatur	CO_2 k h	Gewicht des normalen Kaninchens	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch	
12	5,3	1,035	2050	39,5	39,4
13	5,5	1,017	2050	39,4	39,3
14	5,5	1,0394	2070	39,2	39,1
10	5,8	1,2125	2090	39,2	39,4
11	5,8	1,043	2090	39,4	39,2
8	5,9	1,131	2160	39,6	39,5
24	5,9	1,251	2110	39,5	39,5
6	9	1,0102	2150	39,6	39,6
5	10	1,2876	2160	39,7	39,6
15	10,2	1,12	2090	39,3	39,2
7	10,2	0,89226	2150	39,6	39,2
3	10,3	1,083	2130	39,3	39,6
2	10,4	0,98128	2130	39,8	39,5
4	10,5	0,8653	2130	39,6	39,3
9	10,8	1,2038	2110	39,7	39,6
16	10,8	0,9684	2090	39,2	39,1
18	10,8	1,248	2140	39,3	39,2
23	10,8	1,332	2080	39,6	39,5
1	15,1	1,3479	2140	39,6	39,1
20	15,1	1,066	2120	39	39
17	15,2	1,053	2140	39,8	39,7
19	15,2	0,9084	2140	39,7	39,6
22	15,3	1,232	2200	39,7	39,7
21	15,9	1,146	2120	39	39,5
25	20	1,267	2060	39,6	39,3

Tabelle II.

No. des Versuches	CO_2 k h	Gewicht des normalen Kaninchens	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch		Zimmertemperatur
4	0,8653	2130	39,6	39,3	10,5
7	0,89226	2150	39,6	39,2	10,2
19	0,9084	2140	39,7	39,6	15,2
16	0,9684	2090	39,2	39,1	10,8
2	0,98128	2130	39,8	39,5	10,4
6	1,0102	2150	39,6	39,6	9
13	1,017	2050	39,4	39,3	5,5
12	1,035	2050	39,5	39,4	5,3
14	1,0394	2070	39,2	39,1	5,5
11	1,043	2090	39,4	39,2	5,8
17	1,053	2140	39,8	39,7	15,2
20	1,066	2120	39	39	15,1
3	1,083	2130	39,3	39,6	10,3
15	1,12	2090	39,3	39,2	10,2
8	1,131	2160	39,6	39,5	5,9
21	1,146	2120	39	39,5	15,9
9	1,2038	2110	39,7	39,6	10,8
10	1,2125	2090	39,2	39,4	5,8
22	1,232	2200	39,7	39,7	15,3
18	1,248	2140	39,3	39,2	10,8
24	1,251	2110	39,5	39,5	5,9
25	1,267	2060	39,6	39,3	20
5	1,2876	2160	39,7	39,6	10
23	1,332	2080	39,6	39,5	10,8
1	1,3479	2140	39,6	39,1	15,1
	Im Mittel: 1,1056 g CO_2 k h.				

Wie aus Tabelle I zu ersehen, schwankte die Zimmertemperatur während der ganzen 7-wöchentlichen Periode von 5.3 bis 20° C. Man hätte unter solchen Umständen wohl erwarten können, eine irgendwie geartete Abhängigkeit der CO_2-Ausscheidung von der Umgebungstemperatur zu finden, besonders da von anderer Seite nahe Beziehungen zwischen äusserer Temperatur und CO_2-Abgabe sicher nachgewiesen worden sind. Birkholz*) hat bei seinen Versuchen am Kaninchen gefunden, dass diese bei einer mittleren Zimmertemperatur von 10—14° C. eine innerhalb sehr enger Grenzen schwankende CO_2-Menge abgeben; dass aber gleichermassen beim Steigen der äusseren Temperatur über 15° C., sowie beim Sinken derselben unter 10° C. die CO_2-Ausscheidung steigt. Das Resultat stand im Gegensatz zu einer Beobachtung von Pflüger, welcher gefunden hatte, dass die CO_2-Ausscheidung ganz allgemein bei Temperaturen, die über die mittleren hinausgehen, sinkt. Betrachten wir nun die Tabelle I, so müssen wir gestehen, dass sich ein Einfluss der Zimmertemperatur auf die Kohlensäureabgabe keinesfalls entnehmen lässt. Die Versuche sprechen allein dafür, dass eine solche Beziehung, wie sie mehrfach von anderen Seiten beobachtet worden ist, sich nicht mehr erkennen lässt, sobald solche Temperaturveränderungen, von denen das Versuchstier überhaupt beeinflusst werden kann, erst allmählich d. h. im Verlaufe von mehreren Tagen oder Wochen eintreten. Wir müssen annehmen, dass das Kaninchen A immer Zeit genug gehabt hat, sich der veränderten Temperatur anzupassen.

In der Tabelle II, in welcher die Versuche nach steigenden CO_2 k h-Werten geordnet sind, suchen wir gleichfalls vergebens nach einem Zusammenhang der Änderungen von CO_2 k h mit den übrigen Zahlenwerten.

Das Ergebnis dieser Versuchsreihe lässt sich dahin zusammenfassen:

Ein normales, ausgewachsenes, gleichmässig ernährtes Kaninchen mittlerer Grösse (etwa 2 Kilogr. wiegend), dessen Körpergewicht sich nicht ändert, scheidet, solange plötzliche Veränderungen in der Umgebungstemperatur nicht eintreten,

---

*) Birkholz, Über den Einfluss der Temperatur und der Ernährung auf die Kohlensäureproduction im Tierkörper. Inaug.-Diss. Erlangen 1889.

pro Stunde und Kilogr. Körpergewicht eine Kohlensäuremenge aus, die zwischen 0,85 bis 1,35 g schwanken kann; die mittlere CO_2-Ausscheidung pro Stunde und Kilogr. Körpergewicht (CO_2 k h) beträgt 1,1 g.

Zu den Versuchen über die Wirkung von Veränderungen an der Hautdecke übergehend, habe ich das Kaninchen A zunächst am Rücken eines grossen Teiles seines Haarpelzes beraubt. Das geschieht am besten durch Ausrupfen der Haare, nicht durch Scheeren oder Rasieren.

Über die ersten fünf Versuche am gerupften Kaninchen A geben die Tabellen III und IV Aufschluss.

Tabelle III.

No. des Versuches	Zimmertemperatur	CO_2 k h	Gewicht des gerupften Kaninchens.	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch.	
26	10,9	1,31	2180	39,2	39,3
27	17	1,669	2210	39,3	39,1
29	17	1,086	1960	39,2	39,1
30	19	1,145	2170	39,6	39,5
28	23	1,322	2000	39	39,2

Tabelle IV.

No. des Versuches	CO_2 k h	Gewicht des gerupften Kaninchens	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch		Zimmertemperatur
29	1,086	1960	39,2	39,1	17
30	1,145	2170	39,6	39,5	19
26	1,31	2180	39,2	39,3	10,9
28	1,322	2000	39	39,2	23
27	1,669	2210	39,3	39,1	17
	Im Mittel: 1,3106 g CO_2 k h.				

Aus äusseren Gründen wurden zunächst nur fünf Versuche ausgeführt. Eine eklatante Steigerung der CO_2 k h-Werte lassen die Tabellen III und IV nicht erkennen; aber im Durchschnitt liegen die Werte doch um ein geringes höher, als die der ersten Versuchsreihe.

Aus Tabelle II ergibt sich für CO_2 k h der Mittelwert 1,1056, aus Tabelle IV der Mittelwert 1,3106. Es ist also zweifellos infolge der Entfernung der Haardecke eine Steigerung der CO_2-Ausgabe eingetreten, und zwar in dem Verhältnis von 1,1 : 1,3.

Nach einer 14-tägigen Pause wurde Kaninchen A, dem inzwischen die Haare wieder nachgewachsen waren, von neuem untersucht.

Tabelle V.

No. des Versuches	Zimmertemperatur	CO_2 k h	Gewicht des Kaninchens	Temperatur des Kaninchens vor und nach dem Versuch	
31	20,2	1,334	2070	39,4	39,2
32	20,4	1,331	2240	39,5	39,3
33	21,4	1,249	2120	39,5	39,2
34	22,5	1,038	1980	39	38,9

Tabelle VI.

No. des Versuches	CO_2 k h	Gewicht des Kaninchens	Temperatur des Kaninchens vor und nach dem Versuch		Zimmertemperatur
34	1,038	1980	39	38,9	22,5
33	1,249	2120	39,5	39,2	21,4
32	1,331	2240	39,5	39,3	20,4
31	1,334	2070	39,4	39,2	20,2
	Im Mittel: 1,238 g CO_2 k h.				

Man kann die in Tabelle V und VI verzeichneten Werte noch nicht als normale gelten lassen, obschon die Haardecke des Kaninchens an den gerupften Stellen sich grossenteils erneuert hatte.

Am 24. Juni wurde das Kaninchen A von neuem, und zwar in etwas grösserer Ausdehnung als beim ersten mal, gerupft. Die nunmehr mit dem Tier angestellten neun Versuche wurden innerhalb sechs Tagen (24. bis 29. Juni) ausgeführt.

Tabelle VII.

No. des Versuches	Zimmertemperatur	CO_2 k h	Gewicht des Kaninchens	Temperatur des Kaninchens vor und nach dem Versuch	
36	19,8	1,334	1850	38,4	38,2
35	20	1,096	1950	39,5	38,4
38	20	1,26	1820	38,3	38,3
37	20,3	1,067	1890	38,7	38,2
39	21	1,07	1760	38,5	38,4
40	21,9	1,3089	1740	38,7	38,7
41	23	1,222	1800	38,3	38,4
42	24,5	1,082	1780	38,9	38,7
43	25	1,067	1860	38,5	38,5

Tabelle VIII.

No. des Versuches	CO_2 k h	Gewicht des Kaninchens	Temperatur des Kaninchens vor und nach dem Versuch		Zimmertemperatur
37	1,067	1890	38,7	38,2	20,3
43	1,067	1860	38,5	38,5	25
39	1,07	1760	38,5	38,4	21
42	1,082	1780	38,9	38,7	24,5
35	1,096	1950	39,5	38,4	20
41	1,222	1800	38,3	38,4	23
38	1,26	1820	38,3	38,3	20
40	1,3089	1740	38,7	38,7	21,9
36	1,334	1850	38,4	38,2	19,8
	Im Mittel: 1,1674 g CO_2 k h.				

Die Tabellen VII und VIII, welche diese neun Versuche enthalten, geben kein positives Resultat. Die CO_2 k h-Werte sind nicht wesentlich anders, als sie meistens beim ungerupften Tier gefunden wurden. Nur das eine wäre als ein Unterschied hervorzuheben, dass CO_2 k h niemals unter 1.0 sinkt. Der Mittelwert von CO_2 k h aus dieser Reihe liegt um 0.0618 höher als der Mittelwert aus der Normalreihe. Man kann vielleicht sagen, dass die Versuche kein entscheidendes Resultat liefern konnten, weil die Zimmertemperatur, die an den Versuchstagen zufällig eine sehr hohe war, einen störenden Einfluss ausgeübt hat.

Um, wenn möglich, die Ergebnisse etwas sicherer und durchsichtiger zu gestalten, wiederholte ich mit einem zweiten Kaninchen (B) die ganze Versuchsreihe, nur dass ich mich bei diesem mit vier Normalversuchen begnügte. Die beim Kaninchen B gefundenen Werte sind in Tabelle IX und X und Tabelle XI und XII zusammengestellt.

Versuche mit Kaninchen B.

Tabelle IX.

No. des Versuches	Zimmertemperatur	CO_2 k h	Gewicht des normalen Kaninchens	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch	
47	18	0,9066	1950	39,2	38,9
46	23	0,9747	1830	39,1	38,8
45	23,9	0,8979	1790	39,1	38,7
44	25	1,012	1870	39,4	39

Tabelle X.

No. des Versuches	CO_2 k h	Gewicht des normalen Kaninchens	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch		Zimmertemperatur
45	0,8979	1790	39,1	38,7	23,9
47	0,9066	1950	39,2	38,9	18
46	0,9747	1830	39,1	38,8	23
44	1,012	1870	39,4	39	25
	Im Mittel: 0,9378 g CO_2 k h.				

Tabelle XI.

No. des Versuches	Zimmertemperatur	CO_2 k h	Gewicht des gerupften Kaninchens	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch	
51	17,3	1,386	1810	38,7	38,7
48	17,8	1,91	1900	38,4	38,2
52	18,2	1,572	1800	38,6	38,6
49	18,3	1,971	1780	38,8	38,6
50	18,4	1,42	1640	38,6	38,6
53	18,8	1,28	1720	37	36,5
54	19	2,196	1550	38,4	38,2
55	20,4	1,605	1880	38,4	38,5
56	21,9	1,633	1800	38,9	38,7

Tabelle XII.

No. des Versuches	CO_2 k h	Gewicht des gerupften Kaninchens	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch		Zimmertemperatur
53	1,28	1720	37	36,5	18,8
51	1,386	1810	38,7	38,7	17,3
50	1,42	1640	38,6	38,6	18,4
52	1,572	1800	38,6	38,6	18,2
55	1,605	1880	38,4	38,5	20,4
56	1,633	1800	38,9	38,7	21,9
48	1,91	1900	38,4	38,2	17,8
49	1,971	1780	38,8	38,6	18,3
54	2,196	1550	38,4	38,2	19
	Im Mittel: 1,6636 g CO_2 k h.				

Dass bei diesem Tier das Rupfen die CO_2-Ausgabe beeinflusst hat, lassen die angeführten Versuchsergebnisse mit völliger Sicherheit erkennen.

Die Mehrzahl der CO_2 k h-Werte des gerupften Tieres ist überraschend hoch und kein einziger ist kleiner als der höchste Normalwert. Im Mittel lieferte das gerupfte Kaninchen 1,6636 g CO_2 k h, während es vorher in der Norm durchschnittlich 0,9378 g Co_2 k h ausgeschieden hatte. Lägen nicht die weniger klaren Ergebnisse der Versuche mit dem Kaninchen A vor, so würden wir aus den Tabellen IX bis XII folgern dürfen, dass beim Kaninchen die Entfernung der natürlichen Hautbedeckung eine sehr beträchtliche Steigerung der CO_2-Ausscheidung nach sich zieht. Vorläufig ist das Versuchsmaterial zu gering, um in dieser Frage eine sichere Entscheidung zu gestatten. Ob das Verhalten vom Kaninchen A oder das vom Kaninchen B als Regel anzusehen ist, bleibt dahingestellt.

Versuche mit Hund C.

Der zu der letzten Versuchsreihe dienende Hund, ein gesundes, etwa zwei Jahre altes, gut genährtes, langhaariges Tier von 6500 g Körpergewicht, wurde auf folgendes Kostmass gesetzt: 235 g Pferdefleisch (reines Muskelfleisch), 25 g Schweinespeck, 400 g Wasser. Bei diesem Futter verlor der Hund in kurzer Zeit etwa 500 g an Körpergewicht, blieb aber dann mit geringen Schwankungen auf dem Durchschnittsgewicht von 6000 g stehen. Die Fütterung geschah regelmässig abends, so dass sich der Hund zur Versuchszeit nicht mehr im Verdauungsstadium befand. Ein störender Einfluss der Verdauung konnte sich mithin nicht geltend machen. Die Mehrzahl der Versuche ist in den Stunden von 2—4 Uhr ausgeführt, einige aber auch in der Zeit von 9—12 Uhr. Die Tageszeit ist bei derartigen Versuchen für die Höhe des CO_2 k h-Wertes nicht ohne Belang, sofern, wie Tannert*) gezeigt hat,

*) Tannert, Über die Änderungen der Kohlensäure-Ausscheidung des Tierkörpers nach den Tageszeiten und im Hungerzustande. Inaug.-Diss. Neisse 1890.

im Verlaufe eines Tages, die Kohlensäureabgabe allmählig bis zu einem Maximum, das etwa zur Mittagszeit erreicht wird, steigt und gegen Abend allmählig wieder sinkt.

Die vier mit dem normalen Hund ausgeführten Versuche ergaben vier einander ziemlich nahe liegende CO_2 k h-Werte.

Versuche mit Hund C.

Tabelle XIII.

No. des Versuches	Zimmertemperatur	CO_2 k h	Gewicht des normalen Hundes	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch	
60	21	0,6824	6770	37	37,1
59	22	0,5518	6330	38,6	38,4
57	25	0,6652	6420	38,6	38,5
58	28	0,6492	6660	38,4	38,1

Tabelle XIV.

No. des Versuches	CO_2 k h	Gewicht des normalen Hundes	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch		Zimmertemperatur
59	0,5518	6330	38,6	38,4	22
58	0,6492	6660	38,4	38,1	28
57	0,6652	6420	38,6	38,5	25
60	0,6824	6770	37	37,1	21
	Im Mittel: 0,6371 g CO_2 k h.				

Wie nicht anders zu erwarten, ist die CO_2-Ausgabe des Hundes verhältnissmässig viel kleiner als die der Kaninchen, wie denn überhaupt die Stoffumsetzungen in kleineren Organismen verhältnissmässig viel intensiver sind als in grösseren.

Durchschnittlich schied der Hund pro Stunde und Kilogr. Körpergewicht 0,6371 g CO_2 aus, während das normale Kaninchen A im Mittel 1,1056 g und Kaninchen B 0,9378 g CO_2 k h geliefert hatte.

Nach Ermittlung seiner normalen CO_2-Ausgabe wurde der Hund am Rücken seiner Haardecke beraubt, und zwar wurde er vom Hals bis zur Schwanzwurzel und an den Seiten bis über die Lenden rasiert.

Tabelle XV.

No. des Versuches	Zimmertemperatur	CO_2 k h	Gewicht des rasierten Hundes	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch	
61	17	1,185	6370	39	38,5
63	17	0,9914	6350	38,4	38,2
62	18	1,002	6370	38,5	38,6
64	18	0,8254	6300	38,8	38,5
65	19	0,6979	6200	38,6	38,4
66	20	0,6568	6300	38	38,
67	22	0,6473	6160	38,6	38,5
68	22	0,8377	6390	38,2	38
69	24	0,7181	6270	37,9	37,1

Tabelle XVI.

No. des Versuches	CO_2 k h	Gewicht des rasierten Hundes	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch		Zimmertemperatur
67	0,6473	6160	38,6	38,5	22
66	0,6568	6300	38,	38	20
65	0,6979	6200	38,6	38,4	19
69	0,7181	6270	37,9	37,1	24
64	0,8254	6300	38,8	38,5	18
68	0,8377	6390	38,2	38	22
63	0,9914	6350	38,4	38,2	17
62	1,002	6370	38,5	38,5	18
61	1,185	6370	39	38,5	17
	Im Mittel: 0,8401 g CO_2 k h.				

Die ersten neun Versuche am rasierten Tier (vom 6. Juni bis 10. Juni) zeigen schon deutlich die Erhöhung der CO_2-Ausscheidung, aber sie zeigen auch, indem CO_2 k h von Tag zu Tag fällt, dass der Hund sich an die Veränderung seiner Hautbedeckung gewöhnt und auf seinen normalen respiratorischen Stoffwechsel zurückzukehren sucht.

In den ersten drei Tagen nach dem Rasieren ist die CO_2-Ausgabe um mehr als 50 % über den durchschnittlichen Normalwert erhöht. (cfr. Tab. XV Vers. 61—63).

Am 12. Juni wurde der Hund, dem die Haare inzwischen stark nachgewachsen waren, von neuem rasiert. Die rasierte Fläche erstreckte sich auch über den Hals und die Oberschenkel der Hinterbeine. Die Wirkung des Rasierens liess sich schon daran erkennen, dass der Hund trotz der hohen Zimmertemperatur (24° C.) fröstelte.

Tabelle XVII.

No. des Versuches	Zimmertemperatur	CO_2 k h	Gewicht des rasierten Hundes	Temperatnr des Tieres vor und nach dem Versuch	
77	17	1,035	5940	38,3	38,4
75	18	1,069	6250	38,6	38,4
76	18	1,075	6050	38,7	38,2
73	19	1,024	6150	38,7	38,4
78	19	0,8859	5880	38,3	37,9
79	19	0,8438	6000	38,5	38,4
74	19,6	0,961	6130	38,8	38,3
80	20,5	0,8306	5800	38,7	38,1
71	23,1	0,7762	6130	38,5	38,3
72	23,1	1,088	6120	38,8	38,2
70	24	0,8213	6100	38,6	38,4

Tabelle XVIII.

No. des Versuches	CO_2 k h	Gewicht des rasierten Hundes	Temperatur des Tieres vor und nach dem Versuch		Zimmertemperatur
71	0,7762	6130	38,5	38,3	23,1
70	0,8213	6100	38,6	38,4	24
80	0,8306	5800	38,7	38,1	20,5
79	0,8438	6000	38,5	38,4	19
78	0,8859	5880	38,3	37,9	19
74	0,961	6130	38,8	38,3	19,6
73	1,024	6150	38,7	38,4	19
77	1,035	5940	38,3	38,4	17
75	1,069	6250	38,6	38,4	18
76	1,075	6050	38,7	38,2	18
72	1,088	6120	38,8	38,2	23,1
	Im Mittel: 0,9492 g CO_2 k h.				

Die Versuche No. 70 bis 80 bestätigten die Resultate der Versuche No. 61 bis 69: In den ersten Tagen nach der Veränderung der Hautdecke Hinaufschnellen des CO_2-Wertes bis über 1,0 und dann allmähliges Sinken derselben.

Die Versuche wurden nicht so lange fortgesetzt, bis der Hund wieder zu seiner normalen CO_2-Ausscheidung zurückgekehrt war. Die Frage nach der Bedeutung der natürlichen Haarbedeckung des Hundes für seinen respiratorischen Stoffwechsel hatten sie dahin beantwortet, dass die CO_2-Abgabe bei einem Hunde, dem etwa die Hälfte der Körperoberfläche rasiert worden ist, in den ersten Tagen nach dem Rasieren sich um rund 50 Prozent ihres normalen Betrages erhöht.

Die Resultate vorstehender Arbeit sind, kurz zusammengefasst, folgende:

1) Ein gesundes, gleichmässig gefüttertes Kaninchen von mittlerer Grösse (ca. 2 Kilogr. Körpergewicht) scheidet pro Stunde und Kilogr. Körpergewicht eine zwischen 0,85 bis 1,35 g schwankende Menge CO_2 aus. Eine Abhängigkeit der CO_2-Abgabe von der Umgebungstemperatur tritt nicht zu Tage, so lange die Aenderungen der Umgebungstemperatur sich ganz allmählig vollziehen.
2) Ein Kaninchen, das seiner Haardecke zu $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Körperoberfläche — durch Ausrupfen der Haare — beraubt ist, scheidet mehr CO_2 aus als in der Norm. Die Erhöhung des CO_2-Wertes kann in dem einen Fall weniger bedeutend (10—20 Prozent), in einem anderen sehr beträchtlich (bis 80 Prozent des Normalwertes) sein.
3) Ein zur Hälfte seiner Körperoberfläche rasierter Hund scheidet in den ersten Tagen nach Entfernung der Haardecke um etwa 50 Prozent mehr CO_2 aus als im normalen Zustande. Bald aber passt er sich der veränderten Hautbedeckung an und sucht zu seiner normalen CO_2-Ausscheidung zurückzukehren.

Vorstehende Arbeit wurde während des Sommersemesters 1892 im physiologischen Institut der Universität Erlangen ausgeführt.

Es sei mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Rosenthal für die Überlassung der Arbeit und dem Assistenten des physiologischen Instituts, Herrn Dr. O. Schulz, für die mir stets bereitwilligst gewährte Unterstützung bei Ausführung derselben meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

Tabellen.

I. Versuche mit dem

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Baryt-füllung	Titer-		
						Anfang	Ende	Differenz
						für 100 ccm Baryt		
1. 22. 3.	Kaninchen A. 2140 gr. normal.	15,1	39,6 39,1	9^{40}—11^{5} 85 Min.	800	44,4	38,2	6,2
2. 23. 3.	Kan. A. 2130 gr. normal.	10,4	39,8 39,5	8^{45}—10^{10} 85 Min.	800	44,3	39,9	4,4
3. 23. 3.	Kan. A. 2130 gr. normal.	10,3	39,3 39,6	1^{15}—2^{40} 85 Min.	800	44,6	39,7	4,9
4. 23. 3.	Kan. A. 2130 gr. normal.	10,5	39,6 39,3	3^{5}—4^{45} 100 Min.	800	44,6	40,7	3,9
5. 24. 3.	Kan. A. 2160 gr. normal.	10	39,7 39,6	9^{35}—11 85 Min.	800	44,4	39,9	4,5
6. 25. 3.	Kan. A. 2150 gr. normal.	9	39,6 39,6	1^{15}—2^{50} 95 Min.	800	44,2	39,4	4,8
7. 25. 3.	Kan. A. 2150 gr. normal.	10,2	39,6 39,2	3^{15}—5^{5} 110 Min.	800	44,2	40,3	3,9
8. 26. 3.	Kan. A. 2160 gr. normal.	5,9	39,6 39,5	10^{35}—12 85 Min.	800	36	31,3	4,7

normalen Kaninchen A.

Ventilation	Gefundene CO_2	Atmosph. CO_2	Ausgeschiedene CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h CO_2 k h.	Bemerkungen
Vp_0 = 262,47 Vh_0 = 34,023 Vs_0 = 296,493 f(v) = 8,715	4,3227	0,233	4,0897	**1,3479**	
Vp_0 = 265 Vh_0 = 32,807 Vs_0 = 297,807 f(v) = 9,0724	3,1956	0,23418	2,96132	**0,98128**	
Vp_0 = 273,09 Vh_0 = 34,309 Vs_0 = 307,399 f(v) = 8,9568	3,5111	0,24166	3,26944	**1,083**	
Vp_0 = 311,43 Vh_0 = 31,8 Vs_0 = 343,23 f(v) = 10,759	3,3568	0,2701	3,0867	**0,8653**	
Vp_0 = 342,62 Vh_0 = 31,817 Vs_0 = 374,437 f(v) = 11,767	4,2363	0,29443	3,94187	**1,2876**	
Vp_0 = 286,78 Vh_0 = 33,288 Vs_0 = 320,068 f(v) = 9,616	3,6926	0,25278	3,43982	**1,0102**	
Vp_0 = 363,88 Vh_0 = 32,18 Vs_0 = 396,06 f(v) = 12,3	3,8394	0,32171	3,51769	**0,89226**	
Vp_0 = 276,54 Vh_0 = 31,164 Vs_0 = 307,704 f(v) = 9,8738	3,7125	0,2429	3,4696	**1,131**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Graden Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang	Ende	Differenz für 100 ccm Baryt
9. 28. 3.	Kaninchen A. 2110 gr. normal.	10,8	39,7 39,6	9^{30}—11^{15} 105 Min.	800	35,9	31,1	4,8
10. 30. 3.	Kan. A. 2090 gr. normal.	5,8	39,2 39,4	1^{15}—2^{45} 90 Min.	800	35	29,6	5,4
11. 30. 3.	Kan. A. 2090 gr. normal.	5,8	39,4 39,2	3^{30}—4^{40} 70 Min.	800	35	30	5
12. 31. 3.	Kan. A. 2050 gr. normal.	5,3	39,5 39,4	9^{25}—11^{20} 115 Min.	800	35	30,3	4,7
13. 31. 3.	Kan. A. 2050 gr. normal.	5,5	39,4 39,3	1^{30}—2^{40} 70 Min.	800	35	29,9	5,1
14. 1. 4.	Kan. A. 2070 gr. normal.	5,5	39,2 39,1	9^{50}—11^{5} 75 Min.	800	34,5	29,6	4,9
15. 5. 4.	Kan. A. 2090 gr. normal.	10,2	39,3 39,2	12^{20}—2^{20} 120 Min.	800	34,7	29,5	5,2
16. 5. 4.	Kan. A. 2090 gr. normal.	10,8	39,2 39,1	3^{15}—5^{10} 115 Min.	800	34,4	29,6	4,8

Ventilation	Gefundene CO_2	Atmosph. CO_2	Ausgeschiedene CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h CO_2 k h.	Bemerkungen
Vp_0 =367,38 Vh_0 = 33,017 Vs_0 =400,397 f(v) = 12,406	4,763	0,3161	4,4459	**1,2038**	
Vp_0 =314,22 Vh_0 = 32,204 Vs_0 =346,424 f(v) = 10,756	4,5392	0,27354	4,26566	**1,2125**	
Vp_0 =213,2 Vh_0 = 31,703 Vs_0 =244,903 f(v) = 7,7247	3,0898	0,19338	2,89642	**1,043**	
Vp_0 =394 Vh_0 = 31,98 Vs_0 =425,98 f(v) = 13,11	5,007	0,3363	4,6707	**1,035**	
Vp_0 =211,63 Vh_0 = 33,44 Vs_0 =245,07 f(v) = 7,326	2,989	0,1934	2,1956	**1,017**	
Vp_0 =226,83 Vh_0 = 32,583 Vs_0 =260,413 f(v) =7,9919	3,2943	0,20562	3,08868	**1,0394**	
Vp_0 =417,31 Vh_0 = 32,59 Vs_0 =449,9 f(v) = 13,8	5,7429	0,3552	5,3877	**1,12**	
Vp_0 =371,77 Vh_0 = 31,694 Vs_0 =403,464 f(v) = 12,72	4,8876	0,31855	4,56805	**0,9684**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Graden Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang	Ende	Differenz für 100 ccm Baryt
17. 6. 4.	Kaninchen A. 2140 gr. normal.	15,2	39,8 39,7	$4—5^{30}$ 90 Min.	800	34,5	29,1	5,4
18. 7. 4.	Kan. A. 2140 gr. normal.	10,8	39,3 39,2	$10—12^{15}$ 125 Min.	800	34,7	29,4	5,3
19. 7. 4.	Kan. A. 2140 gr. normal.	15,2	39,7 39,6	$2^{35}—4^{35}$ 120 Min.	800	34,1	29,7	4,4
20. 8. 4.	Kan. A. 2120 gr. normal.	15,1	39 39	$9^{50}—1^{40}$ 230 Min.	800	34,3	30,1	4,2
21. 8. 4.	Kan. A. 2120 gr. normal.	15,9	39 39,5	$3^{20}—5^{35}$ 135 Min.	800	34,4	27,6	6,8
22. 9. 4.	Kan. A. 2200 gr. normal.	15,3	39,7 39,7	$3^{30}—5^{40}$ 130 Min.	800	34,2	27,8	6,4
23. 11. 4.	Kan. A. 2080 gr. normal.	10,8	39,6 39,5	$9^{25}—11^{30}$ 125 Min.	800	34,6	27,9	6,7
24. 21. 4.	Kan. A. 2110 gr. normal.	5,9	39,5 39,5	$4—6^{15}$ 135 Min.	800	34,3	26,3	8

Ventilation	Gefundene CO_2	Atmosph. CO_2	Ausgeschiedene CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h CO_2 k h.	Bemerkungen
Vp_0 =284,77 Vh_0 = 33,28 Vs_0 =318,05 f(v) = 9,576	4,1368	0,2521	3,8847	**1,053**	
Vp_0 =465,9 Vh_0 = 31,32 Vs_0 =497,227 f(v) = 15,97	6,7307	0,3926	6,3381	**1,248**	
Vp_0 =391,9 Vh_0 = 31,027 Vs_0 =422,927 f(v) = 13,63	4,797	0,3329	4,4641	**0,9084**	
Vp_0 =951,76 Vh_0 = 30,77 Vs_0 =982,53 f(v) = 31,93	10,728	0,7758	9,9552	**1,066**	
Vp_0 =389,45 Vh_0 = 30,77 Vs_0 =420,22 f(v) = 13,65	6,6097	0,3318	6,2779	**1,146**	
Vp_0 =420,18 Vh_0 = 30,869 Vs_0 =451,049 f(v) = 14,61	7,31	0,565	6,745	**1,232**	
Vp_0 =417,23 Vh_0 = 31,135 Vs_0 =448,365 f(v) = 14,398	7,717	0,8892	6,6278	**1,332**	
Vp_0 =325,76 Vh_0 = 31,365 Vs_0 =357,12 f(v) = 11,38	7,2865	0,4652	6,8213	**1,251**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang	Ende	Differenz für 100 ccm Baryt
25. 13. 5.	Kaninchen A. 2060 gr. normal.	20	39,6 39,3	3^{15}—4^{55} 100 Min.	800	32,4	26,6	5,8
				II. Versuche mit dem				
26. 20. 5.	Kan. A. 2180 gr. gerupft.	10,9	39,2 39,3	3^{15}—5^{20} 95 Min.	800	33,9	26,8	7,1
27. 22. 5.	Kan. A. 2210 gr. gerupft.	17	39,3 39,1	3^{15}—4^{25} 70 Min.	800	34,7	26,6	8,1
28. 26. 5.	Kan. A. 2000 gr. gerupft.	23	39 39,2	10—11^{20} 80 Min.	800	34,5	24,9	9,6
29. 7. 6.	Kan. A. 1960 gr. gerupft.	17	39,2 39,1	10^{5}—11^{45} 100 Min.	800	34,3	28,5	5,8
30. 8. 6.	Kan. A. 2170 gr. gerupft.	19	39,6 39,5	4^{15}—5^{30} 75 Min.	800	34,6	27,6	7
				Das Kaninchen A wird für die nächsten 11 Tage				
31. 19. 6.	Kan. A. 2070 gr. gerupft.	20,2	39,4 39,2	2^{44}—4^{26} 102 Min.	800	27,2	21,2	6
32. 21. 6.	Kan. A. 2240 gr. gerupft.	20,4	39,5 39,3	2^{25}—3^{56} 91 Min.	800	27,2	21	6,2

Ventilation	Gefundene CO_2	Atmosph. CO_2	Ausgeschiedene CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h CO_2 k h.	Bemerkungen
Vp_0 = 315,87 Vh_0 = 30,5 Vs_0 = 346,3 f(v) = 11,35	5,268	0,273	4,995	**1,267**	

gerupften Kaninchen A.

Vp_0 = 260,9 Vh_0 = 30,51 Vs_0 = 291,41 f(v) = 9,549	5,424	0,23	5,194	**1,31**	Das Tier wurde seiner Haardecke bis zu den Lenden und Rippenbögen beraubt, und zwar wurden die Haare ausgerupft, da Scheeren oder Rasieren sich als unzweckmässig erwies.
Vp_0 = 223,5 Vh_0 = 34,1 Vs_0 = 257,6 f(v) = 7,909	5,125	0,296	4,8299	**1,669**	
Vp_0 = 138,1 Vh_0 = 30,94 Vs_0 = 169,04 f(v) = 5,46	4,193	0,139	4,054	**1,322**	
Vp_0 = 248,8 Vh_0 = 30,34 Vs_0 = 279,14 f(v) = 9,196	4,267	0,193	4,074	**1,086**	
Vp_0 = 179,3 Vh_0 = 30,88 Vs_0 = 210,18 f(v) = 6,803	3,809	0,153	3,656	**1,145**	

nicht zu den Versuchen herangezogen.

Vp_0 = 286,8 Vh_0 = 30,97 Vs_0 = 317,77 f(v) = 10,26	4,925	0,23	4,695	**1,334**	Dem Tier sind die Haare teilweise wieder gewachsen.
Vp_0 = 262,3 Vh_0 = 30,58 Vs_0 = 292,88 f(v) = 9,574	4,749	0,226	4,523	**1,331**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuche Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- für 100 ccm Baryt		
						Anfang	Ende	Differenz
33. 22. 6.	Kaninchen A. 2120 gr. gerupft.	21,4	39,5 39,2	2^{33}—4^{7} 94 Min.	800	27,2	21,7	5,5
34. 23. 6.	Kan. A. 1980 gr. gerupft.	22,5	39 38,9	2^{39}—4^{8} 89 Min.	800	27,2	22,8	4,4
35. 24. 6.	Kan. A. 1950 gr. gerupft.	20	39,5 38,4	2^{35}—3^{36} 61 Min.	800	27,2	22,6	4,6
36. 25. 6.	Kan. A. 1850 gr. gerupft.	19,8	38,4 38,2	8^{54}—10^{30} 96 Min.	800	27,2	22	5,2
37. 25. 6.	Kan. A. 1890 gr. gerupft.	20,3	38,7 38,2	2^{42}—4^{2} 80 Min.	800	27,2	22,9	4,3
38. 26. 6.	Kan. A. 1820 gr. gerupft.	20	38,3 38,3	10^{9}—11^{15} 66 Min.	800	27	22	5
39. 27. 6.	Kan. A. 1760 gr. gerupft.	21	38,5 38,4	9^{7}—10^{39} 92 Min.	800	27	22,9	4,1
40. 27. 6.	Kan. A. 1740 gr. gerupft.	21,9	38,7 38,7	2^{15}—3^{30} 75 Min.	800	27	22,3	4,7

Ventilation	Gefundene CO_2	Atmosph. CO_2	Ausgeschiedene CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h CO_2 k h.	Bemerkungen
Vp_0 = 273,5 Vh_0 = 30,39 Vs_0 = 303,89 f(v) = 9,998	4,399	0,249	4,15	**1,249**	
Vp_0 = 248,6 Vh_0 = 30,28 Vs_0 = 278,88 f(v) = 9,206	3,24	0,19	3,05	**1,038**	
Vp_0 = 162,6 Vh_0 = 30,77 Vs_0 = 192,37 f(v) = 6,28	2,311	0,137	2,174	**1,096**	Das Tier wird von neuem, wie oben, seiner Haardecke beraubt.
Vp_0 = 285 Vh_0 = 30,83 Vs_0 = 315,83 f(v) = 10,24	4,26	0,31	3,95	**1,334**	
Vp_0 = 224,2 Vh_0 = 30,53 Vs_0 = 254,73 f(v) = 8,342	2,879	0,251	2,628	**1,067**	
Vp_0 = 177,5 Vh_0 = 30,67 Vs_0 = 208,17 f(v) = 6,783	2,713	0,193	2,52	**1,26**	
Vp_0 = 269,7 Vh_0 = 30,86 Vs_0 = 300,56 f(v) = 9,736	3,193	0,296	2,897	**1,07**	
Vp_0 = 220,1 Vh_0 = 30,67 Vs_0 = 250,77 f(v) = 8,173	3,073	0,226	2,847	**1,3089**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang	Titer- Ende	Titer- Differenz für 100 ccm Baryt
	Kaninchen							
41. 28. 6.	A. 1800 gr. gerupft.	23	38,3 38,4	9^{3}—9^{27} 84 Min.	800	27	22,4	4,6
42. 28. 6.	Kan. A. 1780 gr. gerupft.	24,5	38,9 38,7	2^{14}—3^{50} 96 Min.	800	27	22,9	4,1
43. 29. 6.	Kan. A. 1860 gr. gerupft.	25	38,5 38,5	9^{1}—10^{38} 97 Min.	800	27	22,8	4,2
				III. Versuche mit dem				
44. 11. 6.	Kan. B. 1870 gr. normal.	25	39,4 39	4^{20}—5^{40} 80 Min.	800	34,6	26,5	8,1
45. 12. 6.	Kan. B. 1790 gr. normal.	23,9	39,1 38,7	11^{44}—1^{5} 81 Min.	800	34,9	31	3,6
46. 13. 6.	Kan. B. 1830 gr. normal.	23	39,1 38,8	11^{54}—1^{8} 74 Min.	800	34,8	30,7	4,1
47. 15. 6.	Kan. B. 1950 gr. normal.	18	39,2 38,9	11^{45}—1^{20} 155 Min.	800	29	23,9	5,1
				IV. Versuche mit dem				
48. 17. 6.	Kan. B. 1900 gr gerupft.	17,8	38,4 38,2	10^{24}—11^{37} 73 Min.	800	29	23,5	5,5

Ventilation	Gefundene CO_2	Atmosph. CO_2	Ausgeschiedene CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h CO_2 k h.	Bemerkungen
Vp_0 =236 Vh_0 = 30,46 Vs_0 =266,46 f(v) = 8,744	3,292	0,211	3,081	**1,222**	
Vp_0 =277,7 Vh_0 = 30,36 Vs_0 =308,06 f(v) = 10,14	3,327	0,244	3,083	**1,082**	
Vp_0 =283 Vh_0 = 30,11 Vs_0 =313,11 f(v) = 10,39	3,493	0,283	3,21	**1,067**	
normalen Kaninchen B.					
Vp_0 = 93,59 Vh_0 = 30,68 Vs_0 =124,27 f(v) = 4,047	2,622	0,096	2,526	**1,012**	
Vp_0 =224,8 Vh_0 = 29,89 Vs_0 =254,69 f(v) = 8,527	2,455	0,285	2,17	**0,8979**	
Vp_0 =207,5 Vh_0 = 30,03 Vs_0 =237,53 f(v) = 7,897	2,59	0,39	2,2	**0,9747**	
Vp_0 =348,8 Vh_0 = 30,69 Vs_0 =379,49 f(v) = 12,35	5,042	0,475	4,567	**0,9066**	
gerupften Kaninchen B.					
Vp_0 =299 Vh_0 = 31,19 Vs_0 =330,19 f(v) = 10,58	4,655	0,239	4,416	**1,91**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Graden Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang	Ende	Differenz für 100 ccm Baryt
49. 18. 6.	Kaninchen B. 1780 gr. gerupft.	18,3	38,8 38,6	10^{30}—11^{40} 70 Min.	800	27,3	20,7	6,6
50. 18. 6.	Kan. B. 1640 gr. gerupft.	18,4	38,6 38,6	2^{5}—3^{58} 118 Min.	800	27,3	20,1	7,2
51. 19. 6.	Kan. B. 1810 gr. gerupft.	17,3	38,7 38,7	9—10^{6} 66 Min.	800	27,3	21,8	5,5
52. 19. 6.	Kan. B. 1800 gr. gerupft.	18,2	38,6 38,6	2^{20}—3^{51} 91 Min.	800	27,3	21	6,3
53. 20. 6.	Kan. B. 1720 gr. gerupft.	18,8	37 36,5	9—10^{21} 81 Min.	800	27,2	22,6	4,6
54. 21. 6.	Kan. B. 1550 gr. gerupft.	19	38,4 38,2	9—10^{25} 85 Min.	800	27,2	20,1	7,1
55. 22. 6.	Kan. B. 1880 gr. gerupft.	20,4	38,4 38,5	9—10^{24} 84 Min.	800	27,2	20,8	6,4
56. 23. 6.	Kan. B. 1800 gr. gerupft.	21,9	38,9 38,7	9—10^{30} 90 Min.	800	27,2	21,1	6,1

Ventilation	Gefundene CO_2	Atmosph. CO_2	Ausgeschiedene CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h CO_2 k h.	Bemerkungen
Vp_0 = 221,3 Vh_0 = 31,18 Vs_0 = 252,48 f(v) = 8,094	4,273	0,178	4,095	**1,971**	
Vp_0 = 232,2 Vh_0 = 31,09 Vs_0 = 263,29 f(v) = 8,463	4,875	0,295	4,58	**1,42**	
Vp_0 = 178,8 Vh_0 = 30,84 Vs_0 = 209,6 f(v) = 6,794	2,989	0,243	2,746	**1,386**	
Vp_0 = 242,8 Vh_0 = 30,6 Vs_0 = 273,4 f(v) = 8,934	4,503	0,211	4,292	**1,572**	Zu No. 53. Das Tier hat subnormale Temperatur und verschmäht sein Futter. Der gefundene Wert für CO_2 k h ist erheblich niedriger als der vorhergehende und der folgende, was ganz dem abnormen Verhalten des Kaninchens an diesem Tage entspricht.
Vp_0 = 235,8 Vh_0 = 30,99 Vs_0 = 266,79 f(v) = 8,606	3,167	0,193	2,974	**1,28**	
Vp_0 = 241,3 Vh_0 = 30,59 Vs_0 = 271,89 f(v) = 8,863	5,034	0,210	4,824	**2,196**	Zu No. 54. Da das Tier am vorhergehenden Tage nichts gefressen hat, so ist sein Körpergewicht beträchtlich gesunken. Am 21. 6. ist das Kaninchen sehr fresslustig und augenscheinlich wieder normal. Die starke Erhöhung des CO_2 k h-Wertes ist zweifelsohne auf den Umschlag im Zustand des Tieres zurückzuführen.
Vp_0 = 243,7 Vh_0 = 31,02 Vs_0 = 274,72 f(v) = 8,855	4,441	0,225	4,216	**1,605**	
Vp_0 = 258,7 Vh_0 = 30,57 Vs_0 = 289,27 f(v) = 9,458	4,615	0,205	4,41	**1,633**	

V. Versuche mit dem

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Baryt-füllung	Titer- Anfang	Ende	Differenz für 100 ccm Baryt
57. 22. 5.	Hund C. 6420 gr. normal.	25	38,6 38,5	3^5—4^{40} 95 Min.	800	33,5	23,5	10
58. 28. 5.	Hund C. 6660 gr. normal.	28	38,4 38,1	3^{10}—4^{40} 90 Min.	800	33,5	24	9,5
59. 2. 6.	Hund C. 6330 gr. normal.	22	38,6 38,4	3—4^4 64 Min.	800	34,9	26,6	8,3
60. 4. 6.	Hund C. 6770 gr. normal.	21	37 37,1	4^{30}—6^{15} 105 Min.	800	34,1	25,6	8,5

VI. Versuche mit dem

61. 7. 6.	Hund C. 6370 gr. rasiert.	17	39 38,5	2^{50}—4^{15} 85 Min.	800	34,2	19,5	14,7
62. 7. 6.	Hund C. 6370 gr. rasiert.	18	38,5 38,6	4^{45}—6 75 Min.	800	34,1	18,3	15,8
63. 8. 6.	Hund C. 6350 gr. rasiert.	17	38,4 38,2	9^{25}—10^{35} 70 Min.	800	34,2	21,2	13
64. 8. 6.	Hund C. 6300 gr. rasiert.	18	38,8 38,5	2^{30}—3^{35} 65 Min.	800	34,2	21,6	12,6

normalen Hunde C.

Ventilation	Gefundene CO_2	Atmosph. CO_2	Ausgeschiedene CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h CO_2 k h.	Bemerkungen
Vp_0 = 279,1 Vh_0 = 30,66 Vs_0 = 309,76 f(v) = 10,09	8,078	0,314	7,764	**0,6652**	
Vp_0 = 278,1 Vh_0 = 30,77 Vs_0 = 308,87 f(v) = 10,03	7,623	0,176	7,447	**0,6492**	
Vp_0 = 178,9 Vh_0 = 31,65 Vs_0 = 210,55 f(v) = 6,649	4,415	0,137	4,278	**0,5518**	
Vp_0 = 394,9 Vh_0 = 29,74 Vs_0 = 424,64 f(v) = 14,27	9,716	0,431	9,285	**0,6824**	

rasierten Hunde C.

Vp_0 = 236,3 Vh_0 = 31,39 Vs_0 = 267,69 f(v) = 8,524	10,02	0,27	9,75	**1,185**	Der Hund wird am ganzen Rücken bis zur Schwanzwurzel rasiert.
Vp_0 = 200,5 Vh_0 = 30,38 Vs_0 = 231,33 f(v) = 7,501	9,482	0,313	9,169	**1,002**	
Vp_0 = 235,5 Vh_0 = 32,57 Vs_0 = 268,07 f(v) = 8,228	8,557	0,124	8,433	**0,9914**	
Vp_0 = 176,3 Vh_0 = 31,96 Vs_0 = 208,26 f(v) = 6,512	6,564	0,096	6,468	**0,8254**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang	Ende	Differenz für 100 ccm Baryt
65. 10. 6.	Hund C. 6200 gr. rasiert.	19	38,6 38,4	$10—11^{15}$ 75 Min.	800	34,2	23,6	10,6
66. 11. 6.	Hund C. 6300 gr. rasiert.	20	38 38	$10^{20}—11^{22}$ 62 Min.	800	34,2	25,5	8,7
67. 11. 6.	Hund C. 6160 gr. rasiert.	22	38,6 38,5	$3^{30}—5^{30}$ 120 Min.	800	33,8	25,8	8
68. 11. 6.	Hund C. 6390 gr. rasiert.	22	38,2 38	$9—10^{30}$ 90 Min.	800	34,9	24,2	10,7
69. 11. 6.	Hund C. 6270 gr. rasiert.	24	37,9 37,1	$2^{30}—3^{45}$ 75 Min.	800	34,9	26,9	8
70. 12. 6.	Hund C. 6100 gr. rasiert.	24	38,6 38,4	$2^{10}—3^{29}$ 79 Min.	800	34,9	24,8	10,1
71. 13. 6.	Hund C. 6130 gr. rasiert.	23,1	38,5 38,3	$10^{16}—11^{28}$ 72 Min.	800	34,8	25,1	9,7
72. 13. 6.	Hund C. 6120 gr. rasiert.	23,1	38,8 38,2	$2^{10}—3^{34}$ 84 Min.	800	34,8	21,4	13,4

Ventilation	Gefundene CO_2	Atmosph. CO_2	Ausgeschiedene CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h CO_2 k h.	Bemerkungen
$Vp_0 = 201,9$ $Vh_0 = 30,83$ $Vs_0 = 232,73$ $f(v) = 7,547$	6,39	0,18	6,21	**0,6979**	
$Vp_0 = 169,3$ $Vh_0 = 30,82$ $Vs_0 = 200,12$ $f(v) = 6,941$	4,517	0,241	4,276	**0,6568**	
$Vp_0 = 362,5$ $Vh_0 = 29,94$ $Vs_0 = 392,44$ $f(v) = 13,1$	8,387	0,412	7,975	**0,6473**	
$Vp_0 = 272,8$ $Vh_0 = 31,48$ $Vs_0 = 304,28$ $f(v) = 9,662$	8,27	0,24	8,03	**0,8377**	
$Vp_0 = 197,3$ $Vh_0 = 30,31$ $Vs_0 = 227,61$ $f(v) = 7,508$	4,807	0,336	4,471	**0,7181**	
$Vp_0 = 224,4$ $Vh_0 = 29,93$ $Vs_0 = 254,33$ $f(v) = 8,496$	6,864	0,267	6,597	**0,8213**	Hals, Seiten, Oberschenkel der Hinterbeine ebenfalls rasiert. Hund fröstelt trotz der hohen Zimmertemperatur.
$Vp_0 = 208,1$ $Vh_0 = 30,31$ $Vs_0 = 238,41$ $f(v) = 7,863$	6,101	0,391	5,71	**0,7762**	
$Vp_0 = 257,4$ $Vh_0 = 29,84$ $Vs_0 = 287,24$ $f(v) = 9,624$	9,884	0,471	9,413	**1,088**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang	Ende	Differenz für 100 ccm Baryt
73. 14. 6.	Hund C. 6150 gr. rasiert.	19	38,7 38,4	10^{16}—11^{59} 103 Min.	800	29,1	15,8	13,3
74. 14. 6.	Hund C. 6130 gr. rasiert.	19,6	38,8 38,3	2^{1}—3^{32} 91 Min.	800	29,1	16,3	12,8
75. 15. 6.	Hund C. 6250 gr. rasiert.	18	38,6 38,4	10^{15}—11^{16} 61 Min.	800	29	15,6	13,4
76. 15. 6.	Hund C. 6050 gr. rasiert.	18	38,7 38,2	2^{16}—3^{18} 92 Min.	800	29	15,6	13,4
77. 19. 6.	Hund C. 5940 gr. rasiert.	17	38,3 38,4	10^{20}—11^{40} 80 Min.	800	27,3	15	12,3
78. 19. 6.	Hund C. 5880 gr. rasiert.	19	38,3 37,9	10^{41}—11^{54} 73 Min.	800	27,2	17	10,2
79. 21. 6.	Hund C. 6000 gr. rasiert.	19	38,5 38,4	10^{42}—12 78 Min.	800	27,2	17	10,2
80. 22. 6.	Hund C. 5800 gr. rasiert.	20,5	38,7 38,1	10^{40}—12^{9} 89 Min.	800	27,2	17,5	9,7

Ventilation	Gefundene CO_2	Atmosph. CO_2	Ausgeschiedene CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h CO_2 k h.	Bemerkungen
Vp_0 = 288,9 Vh_0 = 30,44 Vs_0 = 319,34 f(v) = 10,48	11,15	0,33	10,8	**1,024**	
Vp_0 = 257,2 Vh_0 = 30,39 Vs_0 = 287,59 f(v) = 9,458	9,236	0,301	8,935	**0,961**	
Vp_0 = 173,5 Vh_0 = 31,09 Vs_0 = 204,59 f(v) = 6,577	7,051	0,256	6,795	**1,069**	
Vp_0 = 259,3 Vh_0 = 30,3 Vs_0 = 289,6 f(v) = 9,556	10,24	0,26	9,98	**1,075**	
Vp_0 = 233,7 Vh_0 = 31,04 Vs_0 = 264,74 f(v) = 8,525	8,389	0,191	8,198	**1,035**	
Vp_0 = 212,1 Vh_0 = 30,78 Vs_0 = 242,88 f(v) = 7,887	6,427	0,175	6,252	**0,8859**	
Vp_0 = 227,3 Vh_0 = 31,07 Vs_0 = 258,37 f(v) = 8,316	6,782	0,2	6,582	**0,8438**	
Vp_0 = 254,6 Vh_0 = 30,58 Vs_0 = 285,18 f(v) = 9,323	7,234	0,234	7	**0,8306**	